

A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS E O SOFTWARE KLOGO: UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Ádamo Duarte de Oliveira¹

Suely Scherer²

Resumo

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado que foi desenvolvida no Programa de Pós – Graduação do Mestrado em Educação Matemática na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Analisa-se neste artigo, à luz da Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (2008), os momentos das situações didáticas vivenciados por uma professora, ao participar de uma ação de formação continuada, cujas atividades propostas foram resolvidas utilizando-se o software Klogo. Um dos referenciais teóricos da pesquisa são os estudos desenvolvidos por Brousseau (2008) sobre a Teoria das Situações Didáticas (TSD). A análise dos dados mostra que ao realizar atividades com o software Klogo, o sujeito da pesquisa vivencia momentos adidáticos favorecendo o processo de construção de conhecimento. Evidencia-se também o quão difícil é trabalhar em uma perspectiva, em que o professor formador procura não interferir sobre o saber das situações propostas, mas oportuniza a criação de momentos adidáticos.

Palavras-chave: Teoria das situações didáticas. Momentos adidáticos. Klogo. Formação continuada de professores.

1 INTRODUÇÃO

Alguns estudos como o de Almeida e Valente (2011) e de Oliveira (2012) discutem a necessidade de formação continuada de professores para o uso de tecnologias digitais de forma a favorecer o processo de construção de conhecimento. Este processo de formação pode ser articulado aos estudos de Brousseau, sobre a Teoria das Situações Didáticas (TSD).

Brousseau (2008), autor da Teoria das Situações Didáticas, relata em seus estudos a existência de um sistema didático composto pelo professor, aluno e pelo objeto de conhecimento em questão. Neste sistema, é papel do professor preocupar-se com a preparação de situações adequadas, modelando o meio, a fim de que o aluno apreenda (mas, não

¹ Professor Mestre – Email: adamo_duarte@hotmail.com - Pesquisa Financiada pela CAPES/UFMS

² Professora Doutora do Programa de Pós Graduação – Email: susche@gmail.com/UFMS

totalmente) o objeto de conhecimento em jogo. Diante disso, concordamos com Brousseau (2008, p. 34-35) ao afirmar que:

As concepções atuais do ensino exigirão do professor que provoque no aluno – por meio da seleção sensata dos ‘problemas’ que propõe – as adaptações desejadas. Tais problemas, escolhidos de modo que o estudante os possa aceitar, devem fazer, pela própria dinâmica, que o aluno atue, fale, reflita e evolua.

Neste sentido, defendemos que uma ação de formação - na qual o professor formador, selecione, adapte e crie bons problemas (articulados a realidade do professor na escola) - pode oportunizar a criação de um meio onde o professor participante da ação de formação, aja, formule hipóteses e reflita constantemente suas sobre suas ações, favorecendo o processo de construção de conhecimentos.

Na pesquisa realizada elaborou-se uma ação de formação, pautada na abordagem construcionista definida por Papert (2008), sendo que o professor formador, um dos autores deste artigo, procurou elaborar situações que permitissem aos professores participantes desta ação de formação, vivenciar momentos em que seria possível agir, formular hipóteses e refletir sobre suas produções, de modo assumir um papel ativo no processo de construção de conhecimento ao resolver atividades utilizando o software Klogo.

Participaram dessa ação de formação dez professores de matemática do município de Terenos-MS, contemplada com o projeto UCA³. Analisa-se a resolução de uma atividade feita como o uso do software Klogo⁴, por uma professora⁵ em formação, participante de uma ação de formação continuada. A ação de formação foi estruturada em dez encontros (sendo seis virtuais e 4 presenciais).

Apresenta-se aqui uma análise dos momentos adidáticos, a luz da teoria das situações didáticas proposta por Brousseau (2008), vivenciados por essa professora na tentativa de solucionar o problema proposto, bem como alguns dos papéis desenvolvidos pelo professor formador neste processo de formação.

2 A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

³ O projeto UCA (Um computador por Aluno) é um projeto do Governo Federal que objetiva o uso de laptops nas escolas públicas.

⁴ O Software Klogo é um software de programação que se utiliza da linguagem Logo, desenvolvida por Seymour Papert. Este software se encontra nos laptops educacionais das escolas contempladas pelo projeto UCA.

⁵ A professora em formação, sujeito da pesquisa aqui analisado, possui licenciatura plena em matemática, e experiência de sala de aula de um ano e meio, na rede municipal de educação de Terenos-MS. Adotaremos o nome fictício Marcela para designá-la.

Como relatado anteriormente, ação de formação desenvolvida com os professores participantes da pesquisa foi pautada na abordagem construcionista de Papert (2008). Em ações de formações nesta abordagem, o professor formador precisa ter uma atitude que favoreça a construção do conhecimento pelo aluno. Almeida (1996, p.49) afirma que:

Na abordagem construcionista cabe ao professor promover a aprendizagem do aluno, para que ele possa construir o seu conhecimento num ambiente que o desafia e o motiva para a exploração, a reflexão, a depuração de ideias e a descoberta de conceitos envolvidos nos problemas que permeiam seu contexto.

Diante disso, é de responsabilidade do professor, criar situações que desafiem seus alunos, que os motivem pela busca de respostas, assim “[...] é o meio que deve ser modelado” (BROUSSEAU, 2008 p. 19), proporcionando a construção do conhecimento pelo aluno. Pensando nisso, formulou-se ao longo do processo de formação uma sequência didática, pautada na TSD de Brousseau (2008), que permitiu criar esse ambiente desafiador que favoreceu o processo de construção de conhecimentos.

A sequência didática das atividades⁶ foi pensada de forma a desafiar constantemente os alunos (professores em formação), a tomarem os problemas propostos como se fossem seus, sintetizando algum conhecimento, a partir do problema (situação) proposto, por seus próprios meios cognitivos, sem interferência direta do agente de aprendizagem (professor formador), sobre o saber em jogo; isso foi caracterizado por Brousseau (2008), por uma *situação adidática*.

Uma situação adidática caracteriza-se essencialmente pelo fato de representar determinados momentos do processo de aprendizagem nos quais o aluno trabalha de maneira independente, não sofrendo nenhum tipo de controle direto do professor relativamente ao conteúdo matemático. (FREITAS, 2008, p. 84).

Porém, para que o aluno trabalhe de maneira independente, ele deve tomar o problema como se fosse seu, ou ser ele o criador da problemática. Essa atitude de tomar o problema como seu, foi chamada por Brousseau (2008) de *devolução*. A partir do momento em que ocorre a devolução, pode-se dizer que fica caracterizado uma *situação adidática* (FREITAS, 2008). Cabe ao professor, então não apenas comunicar um problema ao aluno, mas criar meios, desafiar os alunos de tal forma, que este aceite o problema como seu.

É claro que a escolha de bons problemas (pelo professor), aliados a atitude do professor em não interferir diretamente no conteúdo matemático em questão, abre caminhos

⁶ Neste artigo analisaremos a resolução de uma das atividades desta sequência criada.

para que uma *situação adidática* ocorra. Freitas (2008, p. 86) afirma que “*as situações adidáticas* representam os momentos mais importantes da aprendizagem, pois o sucesso do aluno nelas significa que ele por seu próprio mérito, conseguiu sintetizar algum conhecimento”.

É a escolha de problemas que irá favorecer a *devolução* e proporcionar que o aluno vivencie o que Brousseau (2008) nomeou como *situações adidáticas de ação, formulação e validação*. Num determinado contexto de aprendizagem, entende-se por *situação de ação*, quando o aluno empenhado na busca pela solução do problema proposto apresenta “determinadas ações mais imediatas, que resultam na produção de um conhecimento de natureza mais operacional” (FREITAS, 2008, p. 95).

Dessa forma, o aluno pensa em uma estratégia de resolução, porém ainda não apresenta nenhum conhecimento de natureza teórica, ele apresenta determinada solução para o problema proposto, porém não explicita como chegou a tal solução. Em uma *situação de formulação* o aluno “já utiliza, na solução do problema estudado, alguns modelos ou esquemas teóricos explícitos, além de mostrar um evidente trabalho com informações teóricas de uma forma bem mais elaborada [...]” (FREITAS, 2008, p 97).

Apesar de nas situações de formulação, o aluno apresentar algum conhecimento de natureza teórica, ele ainda não indica explicitamente uma validade para o que foi apresentado, e o saber ainda não é usado para esta finalidade (FREITAS, 2008). Quando o aluno, em um determinado contexto de aprendizagem apresenta “mecanismos de prova e em que o saber é usado com essa finalidade” (FREITAS, 2008, p 98), configura-se uma *situação de validação*.

Na pesquisa desenvolvida, ao pensar nas atividades (sequência didática) que foram utilizadas na ação de formação, o professor formador (um dos autores deste artigo) tomou o cuidado de formular problemas que pudessem mobilizar os professores participantes, para a busca da solução, vivenciando *situações adidáticas*, tomando o problema como se fosse seu como algo desafiador que proporcionasse a reconstrução de conhecimentos de geometria plana, em especial de paralelogramo.

No fechamento das atividades da ação de formação (final de cada encontro), o professor formador procurou “estabelecer o caráter de objetividade e de universalidade do conhecimento [...], um estatuto mais universal do que aquela limitação imposta pela particularidade do problema estudado” (FREITAS, 2008, p.101). No entanto, neste artigo não apresentamos este tipo de situação, procuramos nos deter apenas aos momentos adidáticos vivenciados pela professora em formação em questão e em alguns dos papéis desenvolvidos pelo formador no processo de formação.

3 TSD E O SOFTWARE KLOGO: UMA EXPERIENCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA

A tarefa proposta no primeiro encontro possuía quatro itens (a, b, c e d), o primeiro item proposto foi o seguinte: a) Observe a figura abaixo e usando medidas quaisquer para AB e BC, desenhe a figura usando o software Klogo e complete-a de forma a ter um paralelogramo ABCD.

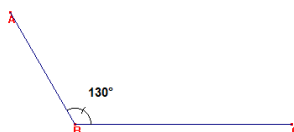


Figura 1- Atividade Proposta no 1º Encontro

Para a resolução da tarefa proposta, Marcela apresentou quatro tentativas. Ao discutir a Teoria das Situações Didáticas proposta por Brosseau (2008), é possível identificar nas ações de Marcela que ela “entra no jogo” e aceita o problema como seu, ou seja, que ocorre a devolução, pois realizou tentativas para solucionar as tarefas propostas.

O professor formador notou ainda que, durante o processo de aprendizagem, Marcela sentiu-se desafiada com o problema proposto, o que contribuiu para que ela tomasse o problema como seu, não buscando sua solução apenas pelo desejo do professor formador ou por ser uma tarefa proposta para o “curso”. Marcela, pelo recorte de uma conversa apresentada a seguir, sentiu-se instigada e até pareceu duvidar que apenas com os comandos básicos apresentados fosse possível construir a figura geométrica da tarefa.

Professor: “Como construir essa figura no software Klogo”? O que será que vocês terão que utilizar para resolver essa atividade?”

Marcela: “É pra fazer usando aqueles comandos (referindo-se aos comandos básicos expostos no quadro)?... Dá pra fazer?”

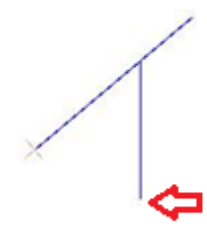
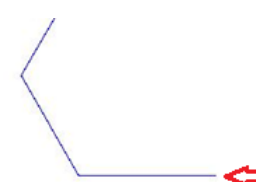
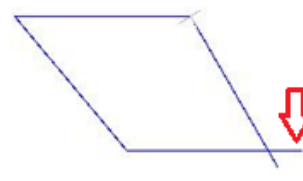
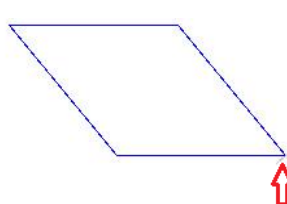
Professor: “Sim, dá pra fazer!”

Marcela: “tem certeza...?” (risos).

Professor: “Sim, com certeza, vamos tentar?”

O Quadro 1 a seguir apresenta as quatro tentativas feitas por Marcela para solucionar a tarefa proposta. As setas indicam o ponto inicial do cursor do software ao iniciar a construção do paralelogramo.

Quadro 1 – Tentativas de Marcela

1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa	4ª tentativa
F 100 E 130 A 50 F 50 F 100	E 90 F 130 D 60 F 110 D 60 F 140 D 90 E 20 F 110	E 90 F 130 D 50 F 130 D 50 D 30 D 20 D 10 D 10 D 10 F 130 D 90 E 20 E 10 F 130 A 130	E 90 F 130 D 50 F 130 D 100 D 30 F 130 D 50 F 130
			

Pode-se observar que na 1ª tentativa, a professora em formação havia conseguido construir uma figura com alguns dados da figura dada, todavia em posição diferente. Para resolver a atividade, Marcela questionava o seguinte: “*Como faço para que ele gire aqui, quero que este lado fique assim...*”. Isto referindo-se ao terceiro lado a ser construído, para que ficasse paralelo ao seu oposto. Essa dificuldade encontrada por Marcela foi a mesma encontrada por outros professores que participaram da ação de formação: o ângulo para construir o terceiro lado do paralelogramo.

O professor formador perguntou a Marcela quando esta apresentou o segundo grupo de comandos: “*Por que você mudou de comandos*”? Ela respondeu que ficava muito ruim construir a figura desta forma (como da 1ª tentativa), por isso resolveu construí-la na posição horizontal, conforme a posição da figura dada na tarefa.

Mesmo mudando de estratégia, nota-se que a dificuldade de Marcela continuava: encontrar o giro (a medida do ângulo) que o cursor deveria fazer para construir o terceiro lado da figura, de forma a ficar paralelo ao seu lado oposto. Nesta segunda tentativa vale notar ainda que os três últimos comandos (D90, E20 e F110) não aparecem no desenho, visto que o cursor “sai” da tela devido aos 140 passos utilizados no comando F140.

Observa-se que a resposta oferecida pelo software não correspondia à imagem de um paralelogramo. Ao perceber isto Marcela inicia um novo diálogo com o formador:

Marcela: *“Professor na segunda tentativa não tenho um paralelogramo.”*

Professor: *“Por quê? Como você conseguiu concluir isto?”*

Marcela: *“Olhei para o terceiro lado, não fica retinho, olha aqui oh!.. vou recomeçar...”*

Marcela ao realizar a segunda tentativa para a construção do paralelogramo vivencia o que parecem ser situações de formulação e validação. Em sua interação com o problema, a professora em formação faz a seguinte afirmação: *“Professor, na segunda tentativa não tenho um paralelogramo”*, diante disto ao dizer que a figura não é um paralelogramo, ela formula e ao mesmo tempo valida sua hipótese dizendo: *“não tenho um paralelogramo. [...] não fica retinho, olha aqui oh!.. vou recomeçar...”*.

Porém, não temos dados suficientes para explicitar detalhes do processo de validação realizado por Marcela. O que se observa, de acordo com os dados obtidos, é que nesta etapa da atividade, as formulações e validações de Marcela estão fortemente relacionadas aos aspectos físicos da figura – a forma – usados por ela para justificar que a figura em questão não é um paralelogramo.

É importante destacar nesta etapa da atividade, que a pergunta lançada pelo professor formador (*“Por quê? Como você conseguiu concluir isso?”*), de certa forma “desafia” Marcela a validar sua hipótese, mesmo que como afirmado anteriormente, a validação se baseie na “forma” da figura. Assim, o papel do professor formador em estar atento às ações e formulações dos professores em formação, propondo novas questões sobre suas afirmações, contribui para o processo de construção de conhecimento, em especial, para o processo de validação.

Ainda quanto ao papel do professor formador percebem-se algumas ações importantes nesta etapa da atividade. Uma delas é a de observar que a professora em formação não estava conseguindo realizar a atividade devido a alguns erros de programação cometidos. Porém, este erro não é apontado pelo professor formador, ele não “entrega” informações para a cursista para que a mesma corrija sua descrição e apenas solucione atividade.

O professor formador ao ouvir da professora em formação: *“[...] não tenho um paralelogramo”*, lança-lhe novos questionamentos: *“Por quê? Como você conclui isto?”*, de modo que ela reflita sobre suas ações, analise sua descrição. Diante disto, o erro passa a ser um elemento importante na construção de conhecimentos, pois ele representa um

conhecimento que o aprendiz possui, e que pode ser usado como fonte de questionamentos, possibilitando novas reflexões.

No diálogo estabelecido anteriormente, percebe-se que a professora em formação afirmou ainda continuar com o mesmo problema, pois não conseguia encontrar o ângulo de giro para construir o terceiro lado. Ou seja, parecia ser necessário articular ao conhecimento já construído sobre paralelogramo (um quadrilátero de lados opostos paralelos e congruentes), conhecimentos relacionados aos ângulos internos e externos da figura e as relações entre eles.

Diante disso, o professor formador resolveu então fazer outros questionamentos a Marcela de forma a auxiliá-la no desenvolvimento da atividade: *“Na sua segunda tentativa estou vendo que o terceiro comando é D60, quando a tartaruga gira 60°, o ângulo interno aqui é 130°? E, como encontraremos esse ângulo de giro para então construir o terceiro lado?”*. Marcela respondeu: *“Não sei...”*.

É possível analisar ainda no diálogo anterior que o professor formador não fornece o valor correto do ângulo a ser usado para solucionar a atividade. Ele assume o papel de mediador da aprendizagem, ou seja, não entrega respostas prontas, utilizando as palavras de Brousseau (2008), é aquele que não interfere diretamente sobre o saber em jogo, mas interfere de tal modo que o aluno compreenda o erro e busque formas de aproveitá-lo para construção de conhecimento.

Passado algum tempo do último diálogo estabelecido, Marcela apresentou a 3ª tentativa que possui os seguintes comandos: A140, E90, F130, D50, F130, D50, D30, D20, D10, D10, D10, F 130, D 90, E 20, E 10, F 130, A 130. Esta tentativa pode ter sido produzida, considerando novas depurações a partir dos questionamentos do professor formador, e possíveis abstrações realizadas por Marcela.

Observa-se na 3ª tentativa, que Marcela conseguiu encontrar o ângulo de giro (para construir o terceiro lado), mas por tentativas, o que pode ser comprovado pela seguinte justificativa de Marcela em relação à sua nova proposta: *“Eu girei, 50, depois 30, depois 20, depois 10, depois 10, depois 10 e ficou retinho.”* A expressão *“ficou retinho”*, usada por Marcela refere-se ao terceiro lado, que havia ficado paralelo ao lado oposto da figura.

Percebe-se aqui que a professora em formação está ligada fortemente a aspectos e características observáveis da figura, como por exemplo, a forma, não utilizando nenhuma propriedade dos ângulos de paralelogramos para solucionar o problema.

Nesta etapa da atividade, nota-se que Marcela utiliza conhecimentos de natureza mais operacional. Ao ser questionado da forma como encontrou o ângulo de giro para construir o terceiro lado da figura (dificuldade encontrada pela professora em formação) afirma: *“Eu*

girei, 50, depois 30, depois 20, depois 10, depois 10, depois 10 e ficou retinho.” Algo característico de uma situação de ação empírica.

Pode-se observar que, mesmo conseguindo construir o terceiro lado do paralelogramo, o problema enfrentado por Marcela continuava sendo o mesmo, pois ao traçar o terceiro ângulo (que dá origem ao quarto lado da figura – ver quadro 1), podemos ver que a construção continuava por tentativas. Ao perceber que o paralelogramo não “fechou”, Marcela fez a seguinte pergunta: *“acho que não fechou por que andei pra frente 130, tá certo essa medida aqui?”*. Referindo-se à medida do lado do paralelogramo e não à do ângulo de giro.

Professor: *“que características têm os lados de um paralelogramo?”*

Marcela: *“tem que ser iguais, então está certo... então, o problema não está na medida do lado e sim na medida do ângulo, é isso?”*.

Professor: *“Qual o ângulo de giro?”*

Marcela: *“é 90°...?”*

Professor: *“Mas se usar 90°, para onde o cursor vai?”*

Marcela: *“ah não! tem que ser 60°”*.

Como na Teoria das Situações Didáticas, um dos papéis do professor é deixar que seus alunos realizem tentativas, testem suas hipóteses, elaborarem conjecturas bem como as experimentem e validem, o professor formador solicitou que Marcela experimentasse girar 60° e verificasse se o cursor iria se posicionar de forma a “fechar” um paralelogramo. Marcela assim o fez e verificou que não. Então novamente o professor formador lhe disse: *“Lembre-se que característica tem esse último lado a ser construído em relação ao lado oposto dele. Melhor, esses dois lados não têm que ficar com a mesma inclinação? Então, pensando nisso, qual será o ângulo de giro?”*

Marcela respondeu: *“será então um giro de 50°, porque esses ângulos são correspondentes (se referindo ao ângulo interno de 50° formado pelo 2° e o 3° lado construído, com o suplementar do ângulo interno de 130°, oposto ao ângulo dado na figura), ahh! agora sim”*. Após estas observações, Marcela apresenta a 4ª tentativa: E90, F130, D50, F130, D100, D30, F130, D50, F130, que constrói o paralelogramo solicitado.

Pode-se observar que Marcela ao apresentar a 4ª tentativa, vivencia uma ação de formulação, e inicia um movimento que poderia levá-la a realizar uma validação. Marcela ao dizer “será então um giro de 50°” formula uma hipótese sobre o valor a utilizar na tarefa, e justifica esta escolha afirmando que os ângulos são correspondentes. No entanto, o professor formador poderia ter questionado Marcela, para que ela justificasse, validasse a sua

formulação, detalhando a relação existente entre os ângulos da figura e as medidas de ângulos correspondentes.

Com relação aos questionamentos que o professor formador lançava a Marcela, e ao grupo, procurou-se não fornecer respostas prontas (como visto em outras situações), mesmo que em alguns momentos elas fossem dicas diretas (“*Melhor, esses dois lados não têm que ficar com a mesma inclinação? Então, pensando nisso, qual será o ângulo de giro?*”) ao conceito em construção. Mas, isto nos mostra quão difícil é trabalhar em uma abordagem construcionista, em que os sujeitos da ação fazem suas coordenações mentais, (re)construindo conhecimentos.

Da mesma forma pode-se inferir ainda o quão difícil é criar momentos adidáticos, nos quais os alunos são sujeitos ativos que constroem conhecimento por seu próprio mérito, sem interferência direta do professor sobre o saber em jogo (BROUSSEAU, 2008). Assim, o papel do formador é também o de refletir o tempo todo sobre a sua prática, pois abandonar velhos métodos, que se baseiam na “entrega de informações” aos alunos não é uma tarefa fácil.

Cabe observar ainda que os momentos ligados a TSD identificados aqui, podem ocorrer simultaneamente, passar de um para outro, se entrelaçar e não necessariamente seguir a ordem: ação, formulação e validação. O aluno pode em sua interação com o problema, formular uma hipótese ao agir sobre ele. Assim, as ações de ação e formulação podem ocorrer simultaneamente. Logo, o que se faz aqui é uma separação destes momentos apenas para fins didáticos facilitando a leitura.

Outro ponto a observar nesta análise é a existência do ciclo (ação, formulação, validação) vivenciado por Marcela ao realizarem as atividades propostas. Segundo Freitas (2008) este ciclo é vivenciado pelo aprendiz ao tentar resolver uma situação proposta, e pode-se identificá-lo na interação de Marcela com as atividades a serem resolvidas.

Ao agir (ação) sobre a atividade, a professora em formação encontra uma possível solução, que é formulada (descrita) em termos dos comandos do software Klogo; ao tentar validá-la, percebe que algo está errado o que a instiga a recomeçar o ciclo (ação, formulação, validação). É importante destacar que o papel do formador neste processo de ação, formulação e validação contribuiu para que a professora em formação evoluísse no processo de aprendizagem. As perguntas, as intervenções pontuais nos momentos de conflitos cognitivos, oportunizaram a reflexão sobre as escolhas, sobre estratégias e conceitos utilizados, favorecendo o processo de construção de conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi observado e analisado nos dados, é possível notar que a professora em formação, ao agir sobre a situação proposta, entra no jogo, toma o problema como seu, e começa a vivenciar situações de formulação e de algumas validações acerca do que ela afirmara sobre a sua ação.

Pode-se notar que este movimento de ação, formulação e validação, vivenciado por Marcela, aliado aos questionamentos pontuais feitos pelo professor formador, acerca da situação proposta, oportuniza ao sujeito da pesquisa vivenciar momentos adidáticos, no qual ele, por seus próprios meios e sem interferência direta do professor formador sobre o saber, constrói algum conhecimento sobre a situação dada.

Outro ponto importante a destacar refere-se ao fato de se utilizar o software Klogo como instrumento que possibilite o pensar sobre o pensar. Ao agir sobre a situação proposta, a professora em formação descreve uma possível solução em termos dos comandos do software, caso a resposta dada pelo software seja satisfatória, o problema está resolvido, caso contrário, nota-se que ela age novamente sobre o problema, formula hipóteses acerca do que se vê na tela do computador, utiliza novas informações oriundas de suas constatações como objeto do saber, descreve uma nova solução em termos dos comandos do software, afim de encontrar a solução desejada. Assim, à medida que interage com o problema o ciclo ação, formulação e validação é ativado e a cada retomada novos conhecimentos são constatados pelo sujeito da pesquisa e utilizados por ele para atingir um resultado satisfatório favorecendo o processo de construção de conhecimento.

Este movimento de ação, formulação e validação que se inicia e se repete, de acordo com o que é oferecido como resposta pelo software a partir das descrições feitas, oportuniza a reflexão sobre as ações e escolhas feitas pelo sujeito o que acarreta o favorecimento do pensar sobre o pensar. Lembrando que o papel do professor formador em questionar e auxiliar o professor durante todo o tempo contribui para este processo, pois na medida em que o formador intervém na situação, realizando questionamentos pontuais, “obriga” o aprendiz a pensar sobre suas produções, formular hipóteses e a buscar caminhos para validá-las, favorecendo o processo de construção de conhecimento.

É possível notar também a dificuldade de se criar momentos adidáticos, nos quais o professor formador interfere sobre a situação em questão e não sobre o saber, oportunizando ao professor em formação um papel mais ativo na construção do conhecimento. Neste sentido, são os muitos os desafios para o professor formador trabalhar nesta perspectiva, pois caberá a

ele o papel de se colocar em constante estado de aprendizagem e de reflexão acerca de suas ações e escolhas tomadas durante o processo de formação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini Trindade Morato Pinto de. **Informática e Educação Diretrizes para uma Formação Reflexiva de Professores**. 1996. 194f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 1996.

BROSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

FREITAS, José Luiz Magalhães. Teoria das Situações. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. São Paulo: EDUC, 2008. p. 77-111.

OLIVEIRA, Ádamo Duarte de. **Reconstruindo o conceito de paralelogramo com o software klogo: uma experiência com professores de matemática**. 2012. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2012.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre: Artmed, 2008.